ZUR LEHRE

VON DER

WIRKUNG UND LÄHMUNG

DER

AUGENMUSKELN.

VON

DR. MED. ADOLF SCHUFT.



(UEBERSETZUNG DER INAUGURAL-DISSERTATION.)

1859

BERLIN.
VERLAG VON H. PETERS.

SEINEM

ALBRECHT VON GRÆFE

DER VERFASSER.

Werfen wir einen Blick auf die grossen Fortschritte, welche die Ophthalmologie in den letzten Jahren gemacht hat, so finden wir, dass sie dieselben fast ausschliesslich der Physiologie verdankt. Durch diese wurden uns nicht nur Hülfsmittel an die Hand gegeben, durch die unsere Untersuchung eine früher nie geahnte Schärfe erhalten hat, sondern es wurde auch unserer Beurtheilung von vorgefundenen pathologischen Erscheinungen eine zum Theil vollkommen neue Grundlage ertheilt. Dennoch giebt es in der Augenheilkunde zahlreiche Kapitel, in denen die Pathologie vor ihrer weiteren Vervollkommnung noch erst auf eine vollständige Erledigung physiologischer Fragen warten muss. Hierzu gehört unstreitig auch das Kapitel von den Augenmuskel-Krankheiten.

Soviel Studien auch neuerdings über die Bewegung des Augapfels angestellt sind, so gewichtige Resultate dieselben auch zum Theil geliefert haben, so ist die Aufgabe hierbei doch eine so ausserordentlich complicirte, dass ihre vollständige Lösung, wenn überhaupt im Bereiche der Möglichkeit, gewiss viel Zeit und Kräfte in Anspruch nehmen wird. — Dürfen wir aber deshalb in der Pathologie unsere Hände müssig ruhen lassen, zuwartend, bis die Physiologie uns in den Stand setze, alle pathologischen Erscheinungen bis in die feinsten Details zu erklären? Gewiss nicht. Vielmehr wird jede neu enthüllte Thatsache, jedes neue Gesetz

auch einzeln von uns dankbar erfasst und zur Deutung pathologischer Erscheinungen benutzt werden müssen. Dann werden wir schon bei dem gegenwärtigen Stande der Kenntnisse, mit Uebergehung einzelner schwieriger Details, der Hauptsache nach doch ein ziemlich vollständiges Krankheitsbild der Muskelaffectionen des Auges entwerfen können.

In der vorliegenden Arbeit habe ich mir die Aufgabe gestellt, die Symptomatologie derjenigen Muskelkrankheiten zu besprechen, deren Diagnose in der letzten Zeit besonders an Präcision gewonnen. Vorher aber will ich die Anatomie und Physiologie des Bewegungsapparates soweit durchnehmen, wie es zum Verständniss jener Diagnostik nothwendig ist.

Die Anatomie der den Bulbus bewegenden Muskeln.

Die vier Recti verlaufen, an der Umgebung des Foramen opticum, und der Scheide des Sehnerven entspringend, gestreckt nach vorne bis zum Aequator bulbi. Bis hieher sind sie vom Nervus opticus und dem Bulbus durch ein weiches Fettpolster getrennt, erst vom Aequator ab schmiegen sie sich der Krümmung des Augapfels an, um dann mit kurzen dünnen Sehnen sich an die Sclera anzusetzen. Die Grösse und Lage dieser Sehnen genau zu kennen ist von Wichtigkeit.

Der *Rectus superior*, der schwächste unter den Vieren und ungefähr $1\frac{1}{2}''$ lang, verläuft in einer horizontalen Ebene parallel zum Dach der Orbita, schräge von innen und hinten, nach aussen und vorne, derart, dass eine gerade Linie, die den Ursprung mit der Mitte der Insertion verbindet, ungefähr einen Winkel von 20^{0} mit einer durch die Sehaxe gehenden verticalen Ebene machen würde. Die $3\frac{1}{2}$—$4'''$ breite Sehne endet mit einer nach vorn gerichteten schwachen Convexität, und geht so schräg von aussen-hinten nach innen-vorn, dass während der Mittelpunkt ihrer Insertion $3'''$ vom Hornhautrande entfernt ist, das innerste Ende ihm eine halbe Linie näher, das äusserste dagegen eine halbe Linie weiter von ihm liegt.

Der *Rectus internus*, so lang wie der vorige, aber im Gegensatz zu ihm der stärkste unter den Augenmuskeln, geht parallel der inneren Orbital-Wand, gerade nach vorn, um sich dann in einer, meistens beinahe $4'''$ breiten Sehne zu inseriren, deren Mittelpunkt in gleicher Höhe mit dem Mittelpunkte der Hornhaut, und nur $2\frac{1}{2}'''$ von ihrem Rande entfernt liegt.

Der *Rectus inferior*, $1-2'''$ länger als die beiden vorigen und nächst dem superior der schwächste, geht, indem er von innen und hinten nach aussen und vorn verläuft, zugleich schräg abwärts. Der Mittelpunkt seiner $3\frac{1}{2}'''$ breiten Sehne liegt $3'''$ weit vom Hornhautrande entfernt, aber nicht vertical unter dem Hornhaut-Mittelpunkte, sondern weicht $\frac{1}{2}'''$ nach innen ab.

Der *Rectus externus*, der den weitesten Weg von seinem Ursprung bis zur Insertion zu machen hat, da er, nach vorn gehend, zugleich stark nach aussen abweicht, ist wenigstens $3'''$ länger als die beiden erstgenannten Muskeln und nächst dem Rectus internus der Stärkste. Seine Sehne, nur etwa $3'''$ breit, steht in gleicher Höhe mit der des internus, bleibt aber $3'''$ vom Hornhautrande entfernt.

Der *Obliquus superior*, ein sehr dünner und langer Muskel, entspringt wie die Recti von der Umgebung des Foramen opticum und der Scheide des Sehnerven, geht dann in dem innern obern Winkel der Orbita gerade nach vorn bis zu der an der Fovea oder Spina trochlearis des Stirnbeins befestigten knorpligten Trochlea. Von hier ab biegt sich seine Sehne unter einem spitzen Winkel nach hinten und aussen um, breitet sich, während sie vorher glatt und rund war, allmählig fächerförmig aus und geht unter dem Rectus superior an den Bulbus, um sich in dem hinteren, äusseren und oberen Viertel desselben zu inseriren. Seine Insertion bildet einen $3'''$ breiten, mit seiner Convexität nach hinten gerichteten

Bogen, dessen inneres Ende $3\frac{1}{2}$—4‴, dessen äusseres und vorderes Ende 6—7‴ vom Opticus entfernt ist. Gehen wir, dem Laufe dieser Sehne folgend, weiter nach unten und aussen, so kommen wir sogleich auf den

Obliquus inferior. Dieser, der kleinste unter den Augenmuskeln; entspringt vom Margo infraorbitalis des Oberkiefers unmittelbar nach aussen von der Fossa lacrymalis, läuft am Boden der Orbita nach hinten und aussen, und bis er unter den Rectus inferior tritt zugleich etwas abwärts. Von hier ab biegt er sich stark auswärts, und krümmt sich zugleich (was Arlt zuerst besonders hervorgehoben hat), derart, dass, während die Convexität seiner Fläche nach unten gerichtet ist, seine Ränder eine Convexität nach vorn bilden. Mit einer solchen Krümmung geht er an der Innenfläche des Rectus externus vorbei, wird hier breiter und dünner und inserirt sich mit einer sehr kurzen Sehne nahe beim Obliquus superior. Seine 5 Linien breite Insertion bildet einen mit der Convexität nach oben und vorn gekehrten Bogen, dessen eines Ende 2‴, dessen äusseres und oberes 7‴ vom Opticus entfernt ist.

Alle diese Muskeln durchbohren, ehe sie sich an den Bulbus anheften, zuerst die

Tenon'sche Kapsel, eine den Bulbus fast vollständig umhüllende, ungleichmässig dichte Membran, die fast ohne jeden Zusammenhang mit der Sclerotica, nach vorn bis zur Cornea verläuft, sich hier nach allen Seiten hinumschlägt, und noch eine Strecke unter der Conjunctiva bulbi fortläuft. Hinten dagegen, an der Durchtrittstelle des Opticus ist sie sehr locker und unvollkommen geschlossen. Ueberall, wo die Muskeln durch sie hindurchtreten, sendet sie lange Fortsätze aus, die, allmählig dünner werdend, in das Perimysium übergehen. Diese Fortsätze sind für die neuere Methode der Schieloperation von grosser Wichtigkeit. Sie spannen sich an den Rän-

dern der Muskeln zu je zweien Segelförmigen Falten aus, (seitliche Einscheidungen), während sie an der Innenfläche stark verdickt, sich fast nach Art einer Fascie an den Muskel anlegen. Durch diese Fortsätze hängen die Muskeln auch dann noch indirect mit dem Augapfel zusammen, wenn ihre Insertion dicht an der Sclerotica abgelöst worden ist.

Die Wirkung der Augenmuskeln.

Der Augapfel wird durch die beiden Obliqui nach vorn gezogen und durch die in dieser Beziehung, den Obliquis gegenüber, als Antagonisten auftretenden Recti, in die Orbita hineingedrückt, und so durch alle Muskeln und die übrigen ihn umgebenden Weichtheile, um einen im Raume fixirten Drehpunkt balancirt. Um diesen kann er nun nach allen Seiten hin durch einzelne Muskeln, oder durch die combinirte Thätigkeit mehrerer, gedreht werden, und wir haben nun zunächst die Aufgabe, zu eruiren: erstens, welche Wirkung die Contraction jedes einzelnen Muskels hervorbringen würde, zweitens: durch welche Combination mehrerer Muskeln die verschiedenen Drehungen hervorgebracht werden könnten.

Wollen wir die Drehungen einer um einen festen Punkt beweglichen Kugel bestimmen, so genügt es nicht, die Ortsveränderungen anzugeben, welche ein auf der Oberfläche gelegener Punkt erlitten hat — wir müssen vielmehr wenigstens zwei Punkte oder irgend eine Linie ins Auge fassen und können dann mit der Lagenveränderung dieser Linie die Rotation der Kugel genau bestimmen. Bei dem

Auge wollen wir nun als solche Linie denjenigen grössten Kreis benutzen, den eine durch den Drehpunkt, die Hornhautmitte und das Netzhautcentrum gelegte verticale Ebene auf der Oberfläche abschneidet. Diesen Kreis nennen wir den verticalen Meridian des Auges, und bestimmen nun die Drehungen, indem wir angeben, wohin sich die Hornhautmitte bewegt, und welche Neigung dabei der verticale Meridian erhalten hat.

Die Richtung, in der ein Muskel wirkt, wird durch eine gerade Linie bezeichnet, welche die Mitte seines Ursprungs mit der Mitte seinsr Insertion verbindet. Eine Ebene, welche durch diese Linie und den Drehpunkt des Auges gelegt wird, wollen wir die Muskelebene nennen, und eine Linie, welche auf dieser Ebene senkrecht im Drehpunkte steht, die Drehungsaxe des Muskels.

Beim *Rectus internus* und *externus* fallen die Muskelebenen genau zusammen und liegen horizontal. Es haben daher die beiden Muskeln eine gemeinschaftliche verticale Drehungsaxe, welche die horizontal gerade nach vorn gerichtete Sehaxe unter einem rechten Winkel schneidet. Um diese Drehungsaxe zieht der

Rectus internus die Hornhaut horizontal nach innen, während der verticale Meridian dabei unverändert vertical bleibt,

Der *Rectus externus* die Hornhaut horizontal nach aussen ebenfalls ohne Neigung des Meridians.

Die Muskelebene des Rectus superior fällt genau genommen, wie schon aus der vorstehenden anatomischen Beschreibung hervorgeht, nicht mit der Muskelebene des Rectus inferior zusammen. Dennoch können wir für unsere Betrachtungen in Rücksicht auf die ausserordentlich grosse Vereinfachung, die daraus für die Anschauung hervorgeht, die kleine Ungenauigkeit begehen, eine ge-

meinschaftliche Muskelebene für diese Beiden anzunehmen. Es wird diese dann vertical liegen und schräg von innen und hinten nach aussen und vorn gehen, und die Sehaxe unter einem Winkel von 20° schneiden. Dem entsprechend wird daher die Drehungsaxe horizontal von aussen-hinten nach innen-vorn gehend, mit der optischen Axe einen Winkel von 70° einschliessen. Wird das Auge um diese Drehungsaxe aus seiner Primärstellung (als solche nehmen wir diejenige an, bei welcher die Sehaxe horizontal geradeaus gerichtet ist und senkrecht auf der verticalen Angesichtsfläche steht) fortbewegt, so wird der

Rectus superior die Hornhaut in einem Bogen nach innen und oben rotiren und dabei den verticalen Meridian nach innen neigen, der

Rectus inferior dagegen die Hornhaut nach innen und unten bewegen und den verticalen Meridian zugleich nach aussen neigen.

Für die beiden Obliqui werden wir aus denselben Gründen ungenauer Weise nur eine Muskelebene und also auch nur eine Drehungsaxe annehmen. Es wird dann die erstere vertical liegen und schräg von hinten-aussen, nach innen-vorn verlaufend die Sehaxe in einem Winkel von 55° schneiden, während die horizontale Drehungsaxe von vorn und aussen nach hinten-innen verlaufend, mit der Sehaxe einen Winkel von 35° einschliesst. Um diese Axe rollt der

Obliquus superior die Hornhaut nach unten und aussen und neigt den verticalen Meridian nach innen.

Der *Obliquus inferior* die Hornhaut nach oben und aussen und neigt den verticalen Meridian nach aussen.

So lange man an die von Hueck zuerst beschriebene Drehung des Auges um die optische Axe glaubte, welche bei den verschiedenen Bewegungen des Kopfes stattfinden sollte, legte man den Obliquis die Function bei, diese

Drehungen in der Art hervorzubringen, dass durch sie die verticalen Meridiane des Auges stets vertical und parallel erhalten würden. Durch Donder's ausgezeichnete Untersuchungen ist diese schon von Andern bekämpfte Ansicht vollkommen widerlegt worden, und damit ist auch zugleich die von Volkmann aufgestellte Ansicht, dass die Obliqui unwillkührlich wirkten, gefallen. Wir können nur mit Meissner*) sagen: „Was soll da überhaupt willkührlich und unwillkührlich heissen? Wollte man den Begriff der Willkührlichkeit eines Muskels dahin definiren, dass die Wirksamkeit desselben vom Willen unmittelbar abhängig sei, so gebe es am ganzen Leibe keinen willkührlichen Muskel. Wir intendiren Bewegungen, wir concipiren die Idee einer ausgeführten Bewegung, und sie wird ausgeführt, wie sie aber geschieht, ist vom Willen unabhängig. Es ist möglich, dass manche Bewegungen durch die Wirkung eines Muskels geschehen, dennoch ist dieser Muskel nicht dem Willen unterworfen, sondern er dient nur dem Centrum für jene Bewegung, und auf dieses allein vermag der Wille zu wirken.“ — Wir haben daher hier noch besonders hervorzuheben, dass die Obliqui sich durchaus in jeder Beziehung analog verhalten, wie die Recti, und dass ihre Funktion genau nach demselben Princip beurtheilt werden muss.

Bisher haben wir nun die Wirkung der einzelnen Muskeln besprochen, immer von der Voraussetzung ausgehend, dass sich das Auge bei ihrer Contraction in jener als Primärstellung bezeichneten Lage befand. Es leuchtet nun aber von selbst ein, dass wenn wir hiebei angeben, wohin durch den Muskel die Hornhaut rotirt

*) Archiv für Ophthalmologie II., 1., S. 117.

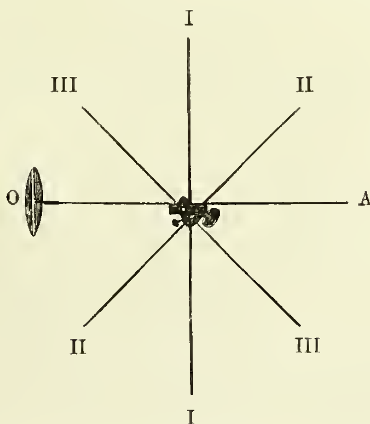
werde, und welche Neigung der verticale Meridian erhalte, die Angaben wesentlich anders ausfallen müssen, wenn bei dem Beginn der Contraction nicht jene Primärstellung, sondern irgend eine beliebige andere vorgefunden wird.

Lassen wir die geringen Veränderungen ausser Acht, die die Lage der Insertionen und also auch der Muskelebenen bei jeder Bewegung des Auges erleidet, so können wir die Lage der verschiedenen Drehungsaxen als im Raume fixirt betrachten.

Da nun die drei Muskelpaare den Augapfel stets um diese drei feststehenden Axen rotiren, so muss der Effect, den eine solche Rotirung auf die Stellung der Hornhaut und die Neigung des verticalen Meridians hervorbringt nothwendig in demselben Grade wechseln, in welchem sich die Grösse des Winkels verändert, den die Sehaxe mit der Drehungsaxe macht. Wird dieser Winkel z. B. = 0, d. h. fällt die Sehaxe mit der Drehungsaxe eines Muskelpaares des Rect. sup. und inf. oder der beiden Obliqui zusammen, so wird durch dasselbe das Hornhaut-Centrum gar nicht bewegt werden, gar keine Ortsveränderung nach rechts oder links, oben oder unten erleiden, und die ganze Hornhaut um ihr eignes Centrum rotirt werden, so dass also die Wirkung des Muskels auf die Neigung des verticalen Meridians bei dieser Stellung sehr zugenommen hat. Wird dagegen die Sehaxe aus ihrer Primärstellung soweit nach der andern Seite gewendet, dass der Winkel, den sie mit der Drehungsaxe einschliesst, bis zu 90° gewachsen ist, dann wird bei den Contractionen des Muskelpaares das Hornhautcentrum in einem grossen Kreise sehr stark auf und abbewegt werden, während der verticale Meridian, da seine Ebne in diesem Falle mit der Muskelebne zusammenfällt, unverändert vertical bleibt. Wird jener Winkel noch grösser als 90 Grad, dann wird die Wir-

kung des Muskels auf die Höhenablenkung der Hornhaut wieder etwas abnehmen, und dagegen eine geringe Wirkung auf die Neigung des Meridians hervortreten, die aber der, bei der Primärstelluug angegebenen, gerade entgegengesetzt ist. Der Einfluss der Muskeln auf die seitliche Ablenkung der Hornhaut, d. h. auf die Bewegung des Centrums der Hornhaut von der vorgefundenen Stellung nach rechts oder links ist am grössten, wenn die Hornhaut in der Primärstellung stand, und nimmt nach beiden Seiten hin allmählig ab.

Will man sich diese anfangs etwas schwierigen Vorstellungen etwas geläufig machen, so bedient man sich dazu am besten des kleinen Apparates, den mein Freund und College Dr. Liebreich bei seinen Vorträgen über diesen Gegenstand zur Demonstration benutzt. Es sind in demselben die Drehungsaxen der 3 Muskelpaare durch zu einander festgestellte Drähte representirt. Die Sehaxe dagegen trägt vorne eine der Hornhaut entsprechende Scheibe, auf der die Richtung des verticalen Meridians angegeben ist, und kann sowohl in die Primär- als in beliebige Secundärstellungen gebracht, und dann in diesen fixirt werden, so dass sich, wenn man den Apparat dann



um eine oder die andere Drehungsaxe bewegt die Wirkung der betreffenden Muskeln auf die Stellung der Hornhaut und die Neigung des verticalen Meridians erkennen lässt*). In der beistehenden Figur ist I I die Axe des R. intern. und extern., II II die des R. sup. und inferior, III III die der Obliqui O. A. die optische Axe.

Es ist die Geläufigkeit jener Vorstellung für die Diagnose der Lähmungen von ausserordentlicher Wichtigkeit, und wir werden hierauf daher noch einmal zu sprechen kommen, so dass wir uns vorläufig mit dem Gesagten begnügen können, und demnächst zu der Beantwortung der Frage übergehen:

Durch die Combination welcher Muskeln gewisse Bewegungen des Auges hervorgebracht werden können.

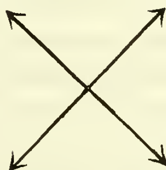
1 und 2) für die Wendung der Hornhaut in horizontaler Richtung gerade nach innen und gerade nach aussen bei unveränderter Meridianstellung genügt die alleinige Contraction des Rectus internus einerseits, und des Rectus externus anderseits;

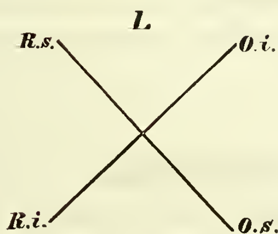
3) die Wendung gerade nach oben kann durch einen einzelnen Muskel nicht vollbracht werden, denn der Rectus superior, sowohl wie der Obliquus inferior verbinden mit der Wirkung nach oben zugleich eine Drehung der eine nach innen, der andere nach aussen, und neigen den Meridian ebenfalls der eine nach innen, der andere nach aussen. Vereinigen sie sich aber in ihrer Thätigkeit, so werden sie sich in ihrer gemeinschaftlichen Wirkung, also in dem Zuge nach oben unterstützen, in der Wirkung auf Seitenwendung und Neigung des Meridians aber aufheben, so dass sie also Beide zusammen die Hornhaut nach oben bewegen können, bei unveränderter Meridianstellung. Ganz auf dieselbe Weise wird:

*) Das Instrument ist in Berlin zu haben bei Paetz und Flohr, Unter den Linden 13.

4) die Drehung gerade nach unten durch Rectus inferior und Obliquus superior vollführt werden.

Bei den Diagonalstellungen der Hornhaut schräge nach innen-oben, innen-unten, aussen-oben, aussen-unten erhält der verticale Meridian jedesmal eine leichte Neigung, deren Richtung wir am schnellsten für alle diese Stellungen durch die beistehende Figur bezeichnen können.





In demselben Sinne neigen nun zwar auch die, die Hornhaut nach den Diagonal-Richtungen rotirenden Muskeln den verticalen Meridian, wie wir es wieder durch die beistehende Figur am schnellsten angeben können.

Dennoch würde keiner dieser Muskeln allein die verlangte Stellung zu Stande bringen können, sondern es würde:

5) zur Diagonalstellung nach innen oben sich der Rectus superior mit dem Rectus internus verbinden müssen, während der Obliquus inferior die zu starke Wirkung des Rectus superior auf die Neigung des Meridians zu contrabalanciren hätte;

6) die Diagonalstellung nach innen unten in der gleichen Weise durch Vereinigung des Rectus inferior

mit dem internus und die correspondirende Thätigkeit des Obliquus superior zu Stande kommen;

7) zur Diagonalstellung nach aussen wird sich auch nur statt des internus der Rectus externus zu den beiden nach oben hin wirkenden Muskeln hinzugesellen müssen und ebenso

8) zu der Diagonalstellung nach aussen unten die R. externus zu den beiden nach unten hin wirkenden Muskeln hinzutreten.

Begnügen wir uns vorläufig mit der Analysirung dieser Hauptbewegungen, so werden wir, auf dem Gesagten fussend, schon eine hinreichend detaillirte Erklärung von den Symptomen der Augenmuskel-Lähmung zu geben im Stande sein.

Natürlich dürfen wir dabei aber nicht vergessen, dass die obigen Angaben nur Schemata sind, die unsere Auffassung des complicirten Mechanismus der Augenbewegung vereinfachen, ohne dem reellen Verhalten genau zu entsprechen.

Lähmung der Augenmuskeln.

Wollen wir bei der Diagnose der Augenmuskel-Lähmung möglichst schnell zu einem sicheren Resultate kommen, so thun wir gut, bei der Untersuchung ein für allemal einen gewissen Gang festzuhalten, z. B. folgenden: Wir prüfen zuerst objectiv die Einstellung der Augen des Patienten, indem wir seinen Kopf fixiren, und ihn dabei ein Object ansehen lassen, welches wir langsam von einer Seite des Gesichtsfeldes zur andern und von oben nach unten hin und her bewegen. Demnächst prüfen wir, indem wir abwechselnd das eine und das andere Auge verdecken, die Beweglichkeit eines jeden einzelnen nach allen Grenzen hin. Dabei beobachten wir zugleich wie sich bei der Fixation des einen

Auges das andere geöffnete aber durch unsere vorgehaltene Hand an der Beobachtung des Objects verhinderte Auge hinter diesem Schirme verhalten hat. Nachdem wir auf diese Weise gefunden, welches Auge das afficirte sei, und die Symptome von Schwindel, die Irrthümer in der Projection des Gesichtsfeldes, constatirt haben, die bei Verschluss des gesunden Auges entstehn, wenden wir uns zu demjenigen Mittel, welches uns von jeder geringsten Abweichung eines Auges eine so überaus genaue Rechenschaft zu geben im Stande ist, nämlich zur Prüfung der Doppelbilder:

„Da dem Prinzip der Identität beider Netzhäute zufolge das Gesichtsobject nur dann im gemeinschaftlichen Sehen einfach erscheinen kann, wenn die beiderseitigen Sehaxen auf dasselbe gerichtet sind, so muss eine jede pathologische Ablenkung der einen Sehaxe zu Erscheinungen von Doppelsehen Veranlassung geben. Die genauere Lage und Entfernung der Doppelbilder wird von der Richtung und dem Grade der Excentricität auf der Netzhaut abhängig sein. Ist die Sehaxe nach innen abgelenkt, so wird auch das vom Gesichtsobject kommende Licht das Bild im inneren Theil der Netzhaut entwerfen, und es wird den Gesetzten der Projection gemäss das dem Auge zukommende Doppelbild an die Aussenseite versetzt, so dass das linke Bild dem linken Auge, das rechte dem rechten Auge angehört. Ist die Sehaxe dagegen nach aussen abgelenkt, so wird auch das Netzhautbild im äusseren Theil des Augapfels liegen und wird, nach der entgegengesetzten Seite herüber projicirt, ein Doppelsehen mit gekreuzten Bildern bedingen, wobei also das rechte Bild dem linken Auge, das linke dem rechten Auge angehört. Aus denselben Gründen wird eine Ablenkung der Sehaxe nach unten ein über dem Bilde des gesunden Auges liegendes Doppelbild hervorrufen, während bei einer Ablenkung nach oben eine

umgekehrte Lage stattfindet. Ist die Sehaxe nicht gerade nach innen, respective aussen oder gerade nach unten, respective oben, sondern in diagonaler Richtung abgelenkt, so wird auch die entsprechende Abweichung des Doppelbildes beobachtet; man kann die Lage desselben im Allgemeinen so formuliren: Das Doppelbild des betroffenen Auges ist von dem Bilde des gesunden Auges in der entgegengesetzten Richtung abgewichen, in welcher der vordere Pol des Auges von der fixirenden Stellung abgewichen ist."

Graefe: Ueber Doppelsehen nach Schieloperationen und Incongruenz der Netzhäute. Arch. f. O. I., 1., S. 82.

Wir durchwandern nun, indem wir dem Patienten die Auffindung und Unterscheidung der Doppelbilder dadurch erleichtern, dass wir sein besseres Auge durch Vorhalten eines farbigen (violetten) Glases abschwächen, mit dem zu fixirenden Object das ganze Gesichtsfeld, von rechts nach links, oben nach unten und schräge nach den Diagonalstellungen zu, dabei bestimmen wir genau die Lage und Ausdehnung des Raumes in welchem doppelt gesehen wird, und bezeichnen die Grenze, durch die sich dieser Raum von dem Felde des Einfachsehens absetzt. An den Doppelbildern haben wir zu vermerken ob sie gleichnamig oder gekreuzt, welcher Art ihr Höhenunterschied und ihre Schiefheit sei, und nach welcher Seite hin ihr Seitenabstand, nach welcher ihr Höhenunterschied, nach welcher ihre Schiefheit zu- und abnehme.

Einen solchen Gang, sagten wir, würde man z. B. zweckmässiger Weise bei der Untersuchung einschlagen können, und wir werden daher in dem Folgenden die Symptome in dieser Reihenfolge besprechen.

Um Zweideutigkeiten und Umschweife zu vermeiden, wollen wir hier von vorne herein ein bestimmtes

Auge, nämlich das linke, als das kranke annehmen, damit wir uns dann bei der Bezeichnung der verschiedenen Erscheinungen immer der bestimmten Bezeichnungen rechts und links bedienen können.

Die Lähmung des Rectus externus
(des linken Auges).

Die Lähmung eines Muskels macht sich immer beim Blick nach derjenigen Seite hin geltend, nach welcher dieser Muskel die Hornhaut bewegen sollte. Daher werden bei der Lähmung des linken Abducens nach rechts hin beide Sehaxen eingestellt, je weiter dagegen der Blick nach links gewendet wird, destomehr macht sich die ausfallende Wirkung des Muskels durch Vorbeischiessen der Sehaxe nach innen geltend. Gehen wir mit dem Object in horizontaler Richtung von rechts nach links, so wird dasselbe ungefähr bis zur Mittellinie fixirt; von da ab schiesst die Sehaxe nach innen und zwar um so stärker vorbei, je weiter wir nach links herübergehen, machen wir dieselbe Bewegung bei etwas nach oben gerichteter Visirebene, so tritt das Vorbeischiessen erst später, je weiter wir nach unten gehn, um so früher ein. Es hat dies seinen Grund in einem für alle physiologischen und pathologischen Verhältnisse geltenden Gesetze, nämlich in dem, dass bei jeder Neigung der Visirebene nach unten eine grössere Tendenz zur Convergenz, bei jedem Erheben der Visirebene nach oben eine grössere Neigung zur Divergenz vorhanden ist. Einem Gesetze, dessen Zusammenhang mit der Anlagerung der Muskeln bis jetzt noch nicht näher aufgeklärt, dessen Richtigkeit aber bei jeder Veranlassung constatirt werden kann. Jede pathologische Divergenz zeigt sich daher stärker beim Blicke nach oben,

jede pathologische Convergenz stärker beim Blicke nach unten.

Bei Verschluss des gesunden Auges kann ein von rechts nach links bewegtes Object noch etwas über die Mittellinie hinaus nach links fixirt werden. Man hätte a priori glauben sollen, dass die beiden Obliqui sich bei der ausfallenden Thätigkeit des Abducens zu einer vicariirenden Leistung vereinigen müssten, indem sie sich, in Beziehung auf ihre Wirkung nach oben und unten und auf die Neigung des verticalen Meridians, aufheben, und auf diese Weise die Hornhaut in horizontaler Richtung etwa bis 35 ° nach aussen bewegten. Diese, der Muskellagerung nach mögliche Wirkung, kommt in der That aber nicht vor, vielmehr bewegen bei der vollkommenen Lähmung des Abducens jene beiden Muskeln den Bulbus höchstens 15 ° nach aussen, und zwar geschieht dies nicht durch einen einfachen gleichmässigen Zug, sondern es geht die Hornhaut, bald dem einen, bald dem andern Muskel folgend, in Zickzack stossweise vorwärts. Seinen Grund mag dies wohl darin haben, dass die gemeinschaftliche Thätigkeit jener Muskeln unter physiologischen Verhältnissen nicht verlangt wird.

Beobachten wir was unterdessen das gesunde Auge thut, so bemerken wir, dass bei mühsamer Einstellung des kranken, das gesunde unter der deckenden Hand nach innen beim Objecte vorbeischiesst, und zwar — dies ist von grosser Wichtigkeit für die Diagnose — unter einem Winkel, der grösser ist als derjenige, unter welchem vorher das kranke Auge bei Einstellung des gesunden vorbeischoss. Dies Symptom finden wir an allen Augenmuskel-Lähmungen wieder. Es ist für dieselbe insofern charakteristisch, als es uns kund giebt, wie ein übermässig starker Willensimpuls, der aufgeboten wird, um eine gewisse Stellung des Auges mühsam hervorzubringen, in dem andern nor-

mal innervirten Auge durch eine sehr starke associirte Bewegung einen übermässigen Effect hervorbringt.

Der geringe Effect, der nach der Seite des gelähmten Muskels hin durch einen kräftigen Willensimpuls hervorgebracht wird, bringt zugleich noch ein anderes Symptom zu Stande. Der Kranke projicirt nämlich sein ganzes Gesichtsfeld zu weit nach derjenigen Seite herüber, nach welcher der gelähmte Muskel das Auge drehen soll, und nach welcher er es also entsprechend seiner kräftigen Intention gedreht zu haben glaubt. Dadurch entsteht starker Schwindel. Bei Lähmung des linken Abducens fällt der Kranke an der linken Seite der Objecte, auf die er losgehen will, vorbei.

Bei Oeffnung beider Augen tritt dieser Schwindel gewöhnlich nicht hervor, und es stört dann nur das Doppelsehen. Um dieses zu vermeiden, dreht der Kranke den Kopf nach links, da er dann alle Gegenstände in der rechten Hälfte des Gesichtsfeldes sieht, in welcher er beide Schaxen einstellen kann.

Prüfen wir nun zunächst die Doppelbilder etwas genauer:

Gehen wir mit einem Object in der horizontalen Visir-Ebne von rechts nach links, so wird es ungefähr bis zur Mittellinie einfach gesehen, von da ab nach links aber doppelt. Die Doppelbilder sind aus den oben angeführten Gründen gleichnamige, d. h. das linke gehört dem linken Auge an, etc. Sie stehen zu einander parallel, gleich hoch, und treten um so weiter auseinander, je weiter das Object nach links geht. Prüfen wir auf dieselbe Weise den Stand der Doppelbilder bei nach oben und nach unten geneigter Visir-Ebne, so finden wir, dass nach oben zu die Doppelbilder erst weiter nach links herüber auftreten, nach unten zu dagegen schon früher rechts, dass also diejenige Hälfte des Gesichtsfeldes, in welcher einfach von der-

jenigen, in welcher doppelt gesehen wird, nicht durch eine verticale, sondern durch eine schräge, nach links geneigte Linie getrennt wird.

Wollen wir durch ein Prisma das Doppelsehen corrigiren, so müssen wir wie immer bei pathologischer Convergenz dasselbe mit der Basis nach aussen vor das kranke Auge zu halten, da auf diese Weise die von dem fixirten Object herkommenden Lichtstrahlen, die auf einen nach innen von der macula lutea gelegenen Theil der Retina gelangt wären, durch das Prisma nach seiner Basis zu abgelenkt, weiter nach aussen geleitet, und also wenn die Stärke des Prisma gerade die richtige ist eben auf das Netzhautcentrum geworfen werden. Solch ein Prisma muss natürlich um so stärker sein, je grösser die pathologische Ablenkung. Wir würden uns bei der Abducens-Lähmung daher eines um so stärkeren Prisma's bedienen müssen, je weiter das fixirte Object nach links gebracht wird. Ein cylindrisch - prismatisches Glas im Durchschnitt wie beistehende Figur aussehend, vertritt eine Reihe solcher allmählig nach links hin an Stärke zunehmender Gläser.

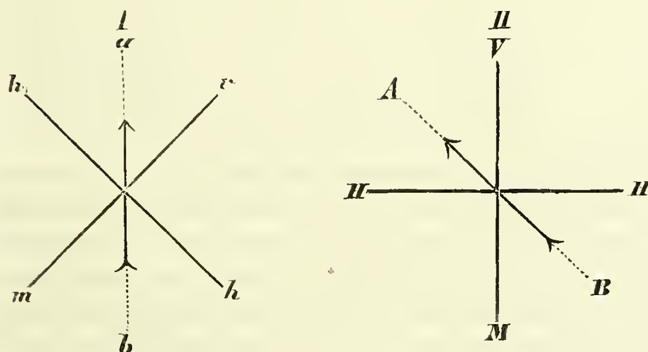


Obgleich der Abducens ursprünglich keinen Einfluss auf die Höhenstellung der Hornhaut und die Neigung des verticalen Meridians hat, so treten doch in gewissen Theilen des Gesichtsfeldes, Schiefheit und Höhenunterschied der Doppelbilder hervor.

Wie wir oben gesehen haben, ist die Wirkung des Abducens auch für die Diagonalstellungen aussen-oben und aussen-unten erforderlich. Bei dem Ausfall seiner Wirkung wird das kranke Auge nach innen zurückbleiben, und dem entsprechend, der Meridian desselben nicht die physiologisch erforderliche Neigung erhalten, sondern dadurch, dass er beinahe vertical stehen bleibt, relativ im Verhältniss zum andern Auge bei der Stellung nach aussen-

oben nach innen geneigt sein, so dass das Doppelbild des kranken Auges nach aussen geneigt erscheinen muss.

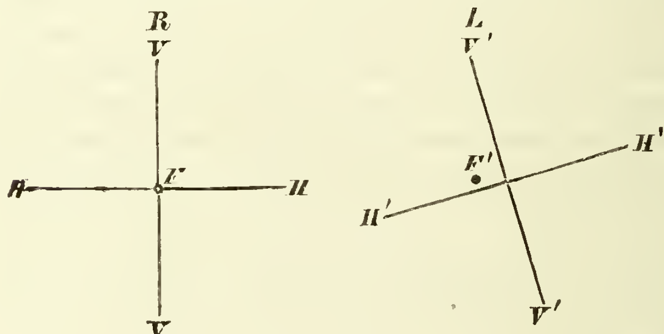
Umgekehrt wird bei der Diagonalstellung nach aussen-unten beim Zurückbleiben der Hornhaut nach innen eine dieser Stellung entsprechende Richtung des verticalen Meridians, d. h. eine zu geringe Neigung nach innen, zu Stande kommen, d. h., der *VM* wird im Verhältniss zu dem des anderen Auges relativ nach aussen geneigt sein und dem entsprechend das Bild des linken Auges schief nach innen geneigt erscheinen.



Bezeichnet in der beistehenden Figur I. *vm* die Richtung, die ein nach aussen abgelenkter verticaler Meridian eines Auges angenommen hat, *hh* die entsprechende Stellung des horizontalen Meridians, so wird das Bild des verticalen Objectes in einem Theile der Netzhaut *ab* entworfen werden, welcher bei der verticalen Stellung des Meridians (Figur II. *VM*) die Richtung *AB* hat, es wird daher dem Auge bei der Stellung I., d. h. bei der Neigung (immer das linke Auge gedacht) des verticalen Meridians nach aussen, ein verticales Object soweit nach innen geneigt scheinen, wie *AB* in Figur II.

Sobald nun aber gleichzeitig pathologische Convergenz oder Divergenz und Schiefheit des Meridians vorhanden sind, kann, auch ohne einen Höhenunterschied

in der Stellung der Hornhäute, dennoch ein Höhenunterschied in der Stellung der Doppelbilder entstehen. Dieser scheinbare Widerspruch erklärt sich auf folgende Weise. In der beistehenden Figur sollen die Linien *V V* und *HH*



die Stellung des verticalen und horizontalen Meridians in dem gesunden Auge (*R*), *V' V'* und *H' H'* dasselbe in dem kranken Auge (*L*) bezeichnen. Das von dem Auge *R* fixirte Object wird sich im Kreuzungspunkte der beiden Linien (*F*) d. h. also zugleich im horizontalen und verticalen Meridian befinden, während es sich in dem nach innen abweichenden Auge *L* in einem Punkte abbilden muss, welcher von dem Kreuzungspunkte der beiden Linien in horizontaler Richtung nach innen, also etwa bei *F'* gelegen ist. Ein solcher Punkt nun aber liegt eben wegen der Neigung des Meridians, wie aus der Figur ersichtlich ist, über dem horizontalen Meridian, und dem entsprechend muss das Bild des Auges *L* tiefer erscheinen als das im horizontalen Meridian gelegene Bild des Auges *R*.

Auf diese Weise also erklärt sich, dass wir bei der linken Abducens-Lähmung beim Blick nach aussen-oben ein schief nach aussen geneigtes und tiefer stehendes, beim Blick nach aussen und unten ein schief nach innen geneigtes und höher stehendes übrigens natürlich gleichnamiges Doppelbild des linken Auges erhalten.

Lähmung des (linken) Rectus internus.

Da wir es hier mit ganz analogen Verhältnissen zu thun haben, wird es genügen, wenn wir die Symptome kurz angeben:

Lassen wir den Patienten ein Object fixiren, mit welchem wir in horizontaler Richtung von links nach rechts herübergehen, so werden beide Sehaxen ungefähr bis zur Mittellinie richtig eingestellt; von da ab aber schiesst das linke Auge um so weiter nach aussen vorbei, je weiter wir nach rechts herübergehen. Nach oben hin tritt diese pathologische Divergenz etwas früher, nach unten etwas später auf. Verdecken wir das rechte Auge mit der Hand, während wir mit dem linken fixiren lassen, so kann dieses letztere noch etwa 10—15° durch die vikariirende Thätigkeit des Rect. sup. und Rect. inf. in zuckenden Bewegungen über die Mittellinie hinaus nach rechts bewegt werden. Unterdessen weicht das rechte Auge unter einem noch stärkeren Winkel nach aussen vorbei, als dies vorher an der entsprechenden Stelle von dem kranken Auge geschah. Dabei klagt der Kranke über Schwindel und fällt, wenn wir ihn auf Objecte zugehen lassen, an der rechten Seite derselben vorbei. Um die Störung des Doppelsehens zu vermeiden, wendet er seinen Kopf so nach rechts, dass er zu allen vor ihm liegenden Gegenständen den Blick nach links herüber wenden muss. Prüfen wir die Doppelbilder, so finden wir in der ganzen rechten Gesichtshälfte gekreuzte Doppelbilder (d. h. das Bild des linken Auges steht rechts). Ihr Seitenabstand nimmt zu, je weiter das Gesichtsobject nach rechts herübergeht. Die Grenzlinie zwischen derjenigen Hälfte des Gesichtsfeldes, in der einfach, und derjenigen, in der doppelt gesehen wird, ist schräg nach links geneigt (corrigirendes cylindrisches Prisma mit

der Basis nach innen). Uebrigens stehen die Doppelbilder parallel und gleich hoch; nur bei den Diagonal-Stellungen nach rechts-oben und rechts-unten markirt sich eine Schiefheit und ein Höhenunterschied, und zwar steht das Bild des linken Auges beim Blick nach rechts und oben schief nach rechts geneigt, und tiefer — beim Blick nach rechts und unten schief nach links geneigt und höher.

Bei diesen Diagonalstellungen wird nämlich der verticale Meridian des nach aussen zurückbleibenden linken Auges nicht die hinreichende Neigung erhalten, d. h. also beim Blick nach oben immer relativ nach aussen, beim Blick nach unten immer relativ nach innen geneigt sein, das Doppelbild daher umgekehrt im ersten Fall nach innen, im zweiten nach aussen geneigt erscheinen. Da dann also wieder gleichzeitig pathologische Divergenz und Neigung des vertic. Merid. stattfindet, so wird auch ohne Höhenunterschied der Hornhautcentren ein Höhenunterschied der Doppelbilder entstehen, dadurch dass das wegen der Divergenz auf der äusseren Netzhauthälfte fallende Bild zugleich bei der Stellung nach innen oben auf dem oberen bei der Stellung nach innen unten auf dem unteren Quadranten liegt und daher im ersten Fall tiefer und im zweiten Falle höher als das Bild des anderen Auges erscheint.

Lähmung des (linken) Rect. superior.

In der unteren Hälfte des Gesichtsfeldes stellt der Patient beide Augen richtig ein; je mehr wir dagegen mit dem Object nach oben gehen, desto mehr schiesst die Sehaxe des linken Auges nach unten vorbei. Dabei macht sich zugleich eine leichte Divergenz bemerkbar. Bei mühsamer Einstellung des kranken Auges schiesst das gesunde, unter der deckenden Hand, unter einem

grösseren Winkel nach oben vorbei, als vorher das kranke Auge nach unten vorbeischoss. Wenn dabei der Patient auf ein Object hinstossen will, so fährt er nach oben an demselben vorbei. Um das Doppelsehen zu vermeiden biegt Patient den Kopf nach hinten, so dass er immer den Blick abwärts zu wenden hat. Bei der Prüfung der Doppelbilder gehen wir mit dem Object in verticaler Richtung von unten nach oben. Es treten dann ungefähr bei horizontaler Visirebene gekreuzte ungleich hohe Doppelbilder auf, von denen das des linken Auges schief, nach rechts geneigt ist. Der Höhenunterschied nimmt umsomehr zu, je weiter wir mit dem Object nach oben gehen. Bewegen wir das Object, nachdem die Visirebene eine gewisse Neigung nach oben erhalten hat, in dieser Ebene von links nach rechts herüber, so sehen wir den Höhenunterschied der Doppelbilder sein Maximum erreichen, ungefähr wenn die Sehaxe 20° nach links gerichtet ist, und umsomehr abnehmen, je weiter der Patient nach rechts herübersehen muss. Umgekehrt tritt die Schiefheit des einen Doppelbildes anfangs wenig hervor und wird um so beträchtlicher, je weiter man das Object nach rechts bewegt. Es rührt dies daher, dass die Wirkung des Rect. sup. (und inf.) auf die Höhenstellung der Hornhaut zunimmt, je mehr sich die Sehaxe der Muskelebene nähert, dagegen um so stärkere Ablenkung des Meridians verursacht, je mehr sich die Sehaxe der Drehungsaxe dieser Muskeln nähert (vergl. oben S. 10).

Der Seitenabstand der gekreuzten Doppelbilder ist in der mittleren Parthie am stärksten und nimmt nach beiden Seiten ab. Da der Höhenunterschied nach links hin früher auftritt, so liegt die Linie, welche das Feld des Einfachsehens von dem des Doppelsehens trennt, nicht horizontal, sondern steigt schräg nach rechts auf.

Lähmung des (linken) Rect. inferior

zeigt eine vollkommen analoge Symptomenreihe, die natürlich umgekehrt in der unteren Gesichtsfeld-Hälfte hervortritt.

Die Lähmung des (linken) Obliquus superior.

In der oberen Hälfte des Gesichtsfeldes stellt der Patient beide Sehaxen ein; je mehr wir aber mit dem Object nach unten gehn, desto mehr bleibt sein Auge nach innen und oben zurück. Bei mühsamer Einstellung des kranken Auges weicht das gesunde unter einem noch grösseren Winkel nach innen und unten ab. Dabei entsteht Schwindel und der Patient tappt nach unten und links an den Objecten vorbei. Um bei Oeffnung beider Augen das Doppelsehen zu vermeiden, biegt er den Kopf nach vorn und dreht ihn zugleich etwas nach rechts. — Die gleichnamigen Doppelbilder treten in der unteren Hälfte auf und nehmen an Höhenunterschied zu, je weiter das Object abwärts geht. Das Bild des linken Auges ist schief nach rechts geneigt. Ist der Blick bis zu einem gewissen Grade abwärts geneigt und bewegen wir bei dieser Neigung der Visirebene in derselben das Object von rechts nach links, so nimmt der Höhenunterschied der Doppelbilder ab, während die Schiefheit umgekehrt zunimmt, ihr Maximum erreicht, wenn die Sehaxe etwa 35 Grade nach aussen gerichtet ist (d. h. also mit der Drehungsaxe der Obliqui zusammenfällt).

Da die Wirkung der Obliqui auf die Höhenablenkung der Hornhaut um so mehr zunimmt, jemehr sich die Sehaxe der Muskelebene nähert (d. h. je mehr sie nach innen gewendet wird), so muss auch die ausfallende Wirkung eines linken Obliquus sich beim Blicke nach rechts

hin früher markiren und aus demselben Grunde die Linie, welche das Feld des Einfachsehens von dem des Doppelsehens trennt, nicht horizontal sondern schräge nach rechts aufsteigend verlaufen. Es erklärt sich hieraus auch das vorher erwähnte Symptom, welches uns in der Regel beim ersten Anblicke eines an Lähmung des Trochlearis Leidenden auffällt, nämlich dass mit der Vorwärtsneigung des Kopfes zugleich eine Drehung nach der gesunden Seite verbunden wird, da ja bei einer linksseitigen Trochlearis - Lähmung nach links hinüber das Feld des Einfachsehens die grösste Ausdehnung hat.

Ausser dem bisher über die Stellung der Doppelbilder erwähnten haben wir bei der Trochlearis-Lähmung noch auf ein schwieriger zu deutendes Verhalten aufmerksam zu machen.

Græfe, der gewiss der erste gewesen ist, der eine wirkliche Trochlearis-Lähmung als solche erkannt, ihre Symptome richtig beobachtet und gedeutet hat, gab uns schon in seiner ausgezeichneten Arbeit (Beiträge zur Physiologie und Pathologie der schiefen Augenmuskeln, Archiv I., S. 1) jenes Symptom an, änderte aber später die Deutung desselben ab. Ich meine das Näherstehen des Bildes des gesunden Auges, jenes Symptom, das wohl auch zuweilen bei anderen Affectionen, nie aber so deutlich hervortritt, wie bei der Lähmung des Obliquus superior, und zwar hierbei um so stärker, je weiter das Auge nach rechts bewegt wird.

Da die vier geraden Augenmuskeln den Augapfel gemeinschaftlich nach hinten in die Orbita zurückziehen und die beiden schiefen ihnen in dieser Beziehung antagonistisch entgegenwirken, so wird, ebenso wie bei der Paralyse mehrerer Recti ein Exophthalmus paralyticus entstehen kann, umgekehrt bei Lähmung des Trochlearis der Drehpunkt des Auges etwas nach hinten verrückt, das Auge tiefer in die Orbita gesenkt werden. Auf diese

Weise kann es dann gegen das Fettpolster der Orbita stärker durch die Recti angedrückt und so in seiner Form verändert, nämlich von hinten nach vorn etwas stärker abgeplattet werden. Dadurch aber muss es presbyopischer werden und die Objecte ihm daher relativ zu nah, näher als dem normalen anderen Auge erscheinen. Entsteht auf diese Weise das oben erwähnte Symptom bei der Trochlearis-Lähmung, so muss es natürlich durch Vorhalten passender Convexgläser vor das kranke Auge aufgehoben werden können. Durch einen gleichmässigen Druck, der den kranken Bulbus in die Orbita noch mehr zurückdrängt, muss es gesteigert, durch einen solchen, der auf das gesunde Auge angewendet wird, dagegen geschwächt, ausgeglichen oder wohl gar überkorrigirt werden können. Zu zeigen, dass diesen Voraussetzungen wirklich entsprochen werde, ist natürlich ziemlich schwer.

Die Lähmung des (linken) Obliquus inferior

brauchten wir, selbst wenn dieselbe isolirt vorkäme, nicht ausführlich zu besprechen, da sie natürlich beim Blicke nach oben die analogen Erscheinungen hervorbringen müsste, wie wir sie in der unteren Hälfte des Gesichtsfeldes bei der Lähmung des Obliq. super. wirklich vorfinden.

Wir haben hier nur von den vollständigen Lähmungen der einzelnen Augenmuskeln gesprochen. Es bliebe uns noch Vieles zu sagen übrig über die unvollständigen Lähmungen und die combinirte Affection mehrerer Muskeln. Es lag aber von vorn herein nicht in unserer Absicht, etwas Umfassendes, Erschöpfendes über die Lähmungen zu sagen, wir wollten nur, nachdem wir die Wirkung der einzelnen Muskeln genau angegeben hatten, zeigen, wie wir auf jener Kenntniss fussend, die Erscheinungen der ausbleibenden Muskelwirkung bis ins äusserste Detail verfolgen und erklären können. Die vollständige Uebereinstimmung dieser Erscheinung mit dem, was wir nach dem Studium der Bewegungen des Auges a priori voraussehen mussten, giebt den besten Beleg für die Richtigkeit jener physiologischen Resultate.

Ich habe bei meiner Thätigkeit als Assistenz-Arzt der ophthalmiatrischen Klinik des Prof. v. Graefe sehr häufig Gelegenheit gehabt, diese Uebereinstimmung practisch nachzuweisen und behalte es mir vor, in einer späteren Arbeit die Symptome der spastischen und andern Muskel-Affectionen in ähnlicher Weise zu behandeln. — Ich habe mich gerade mit diesem Gegenstande mit um so grösserer Vorliebe beschäftigt, als ich mich noch sehr wohl der Zeit erinnere, in welcher mein hochverehrter Lehrer, der verewigte Dieffenbach, zuerst sein operatives Genie auf dies Kapitel der Ophthalmologie richtete. Wie arm und fehlerhaft waren damals noch alle Lehren von der Wirkung und Erkrankung der Augenmuskeln, und wie schnell haben sie sich seitdem verändert. Wenn ich dann Schritt für Schritt verfolgte, wie unser v. Graefe jede Errungenschaft der Physiologie mit Eifer erfasste, um sie für die Pathologie auszubeuten, und wie er auf

diese Weise z. B. die Lehre von der Wirkung der schiefen Augenmuskeln von den bis dahin herrschenden Irrthümern befreite, so musste in mir der lebhafte Wunsch entstehen, das, was mir als das Neueste in diesem Kapitel bekannt war, in Kurzem zusammenzufassen. Als den Anfang einer solchen Arbeit bitte ich diesen schwachen Versuch nachsichtig aufnehmen zu wollen.



Berlin, Druck von W. Büxenstein.